

P05030.A03



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Wan-Jung LIN

Group Art Unit:2819

Appln. No. : 10/812,030

Examiner:Anh Q. TRAN

Filed :March 30, 2004

Confirmation No.:1434

For : ENHANCED CMOS CIRCUIT TO DRIVE DC MOTORS

CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims priority benefits under 35 U.S.C. § 1.119 to Taiwanese application 093107417, filed on March 19, 2004. A certified copy of the priority document is enclosed herewith in accordance with 37 C.F.R. 1.55.

Should there be any questions, the Examiner is invited to contact the undersigned at the below listed telephone number.

August 26, 2005
HERSHKOVITZ & ASSOCIATES
1725 I STREET, N.W.
SUITE 300
WASHINGTON, DC 20006
(703) 323-9330
(703) 323-6617 (FAX)

Respectfully submitted,
Wan-Jung LIN

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Abraham Hershkovitz".

Abraham Hershkovitz
Reg. No. 45,294



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2004 年 03 月 19 日
Application Date

申請案號：093107417
Application No.

申請人：合邦電子股份有限公司
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 6 月 23 日
Issue Date

發文字號：09320570510
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

非混合型之互補型金氧半電晶體播放機馬達驅動電路

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

合邦電子股份有限公司

代表人：(中文/英文)

胡 定 華

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市科學工業園區園區二路 11 號 4 樓

國 籍：(中文/英文)

中華民國

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

林 萬 榮

住居所地址：(中文/英文)

新竹市科學工業園區園區二路 11 號 4 樓

國 籍：(中文/英文)

中華民國

肆、聲明事項：

伍、中文發明摘要：

本發明係關於一種非混合型之互補型金氧半電晶體播放機馬達驅動電路，主要係令數位音訊（影像）播放機的馬達驅動電路係由非 Bi-CMOS 型的互補型金氧半電晶體構成，係由一前級及一驅動級組成，其中前級係利用串接的互補型金氧半電晶體以產生較高的觸發電壓，以降低驅動級的導通阻抗，進而可提高輸出電流以驅動馬達；利用前述設計可利用低成本的 CMOS 製程製作馬達驅動電路。

陸、英文發明摘要：

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（一）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

(10) (10') 前級

(11) (12) PMOS 金氧半場效電晶體

(13) (14) NMOS 金氧半場效電晶體

(20) 驅動級

(21) (22) NMOS 金氧半場效電晶體

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種非混合型之互補型金氧半電晶體播放機馬達驅動電路，尤指一種由純 CMOS 構成的馬達驅動電路，其無須使用 Bi-CMOS 即可產生較高的輸出電流，而得有效降低製造成本，並利於與控制電路製作在同一顆 IC 中。

【先前技術】

由於 Bi-CMOS 的延遲時間極短，反應速度快，其電氣特性相較於 CMOS 明顯為佳，故目前廣泛運用於高頻場合。但 Bi-CMOS 缺點在於製造成本高，因而在許多非高頻及對反應速度亦無高標準要求的場合，為有效降低成本，仍採用 CMOS 居多。但 CMOS 本身有一定的限制，例如其輸出電流較小不足以推動馬達，無法運用於馬達驅動電路的製作，而解決 CMOS 輸出電流偏低的方法有下列數種：

1. 擴大 CMOS 的通道尺寸：一般 CMOS 的通道尺寸約為 6,000um，如提升至 16,000um，則可相對降低 CMOS 的導通阻抗(R_{on})，進而可有效提升其輸出電流，但如是作法將增加積體電路的體積，不符合小型化的需求與趨勢。

2. 提高 CMOS 閘／源極電壓(V_{GS})：由於 CMOS 的閘／源極電壓(V_{GS})提高，其導通阻抗即相對降低，從而可有

效提升其輸出電流。但 CMOS 耐壓性不高，其工作電壓一般在 5V 以下，就現有技術而言並不可行。

由上述可知，就提高 CMOS 的輸出電流而言，現有技術均不可行。而折衷的方式可能是控制電路部分考量成本問題採用 CMOS，驅動電路部分則採取 Bi-CMOS，但如是作法除仍須採用高成本的 Bi-CMOS 外，因 CMOS 及 Bi-CMOS 係為不同製程，亦直接影響控制電路與驅動電路製作在同一積體電路的可行性。

【發明內容】

因此，本發明主要目的在提供一種使用 CMOS 構成播放機馬達驅動電路，其具有較小的導通阻抗，可相對提高輸出電流以驅動馬達運轉，並因而可有效降低製造成本。

為達成前述目的採取的主要技術手段係令前述馬達驅動電路包括有：

兩前級，係分別由一對串接的 PMOS 金氧半電晶體與一對串接 NMOS 金氧半電晶體以組成一推挽式(push-pull)架構，其一端連接一較高電壓的正電源，另端則接地或連接負電源；又成對串接的 PMOS 金氧半電晶體與另對串接的 NMOS 金氧半電晶體之連接節點係作為輸出端，其二者中的一 PMOS 金氧半電晶體與一 NMOS 金氧半電晶體係受一輸入信號控制，另一 PMOS 金氧半電晶體與 NMOS 金氧半電晶體則連接指定電壓的閘極電源；

一驅動級，係由兩串接的 NMOS 金氧半電晶體組成，

其串接節點則構成輸出端以連接直流馬達；而其中一 NMOS 金氧半電晶體係受控於前述前級，另一 NMOS 金氧半電晶體則受控於產生互補動作的另一前級；

以前述的馬達驅動電路係由純 CMOS 型金氧半電晶體構成，其無須 Bi-MOS 製程，可降低製造成本，且利於與控制電路(controller)共構於一體；另該電路在前級部分係利用複數的 CMOS 金氧半電晶體串接，且連接較高電壓的正電源，以便在驅動級的 NMOS 金氧半電晶體上產生較高的閘／源極電壓(V_{GS})，藉此可有效降低其導通阻抗(R_{on})，而相對提高其輸出電流，如此即足以推動直流馬達。

前述前級中連接指定閘極電源的 PMOS 金氧半電晶體，係於閘極上連接 1.5~4 伏特的第一直流電源。又一連接指定閘極電源的 NMOS 金氧半電晶體，則在閘極上連接 4.5 伏特的第二直流電源。

前述前級中連接指定閘極電源的 PMOS 金氧半電晶體，係於閘極上連接電池供應的直流電源(BAT)。另驅動級亦連接電池供應的直流電源(BAT)。

前述前級一端所連接較高電壓的正電源，其電壓值係第一直流電源加上第二直流電源。在此狀況下，可利用穩定的第二直流電源在驅動級的 NMOS 金氧半電晶體上維持一穩定的閘／源極電壓(V_{GS})，從而維持一較低且穩定的導通阻抗(R_{on})，而得不受第一直流電源之電壓下降所影響。

【實施方式】

有關本發明馬達驅動電路之一可行實施例係如第一圖所示，包括至少兩前級（10）（10'）及一驅動級（20），其中：

前級（10）（10'）係分別由一對串接的 PMOS 金氧半電晶體（11）（12）與一對串接 NMOS 金氧半電晶體（13）（14）以組成一推挽式(push-pull)架構（圖中僅揭示其中一前級（10）之電路構造，另一前級（10'）為相同構造），其一端連接一較高電壓的正電源，另端則接地或連接負電源；於本實施例中，前述較高電壓的正電源係第一直流電源(BAT)加上第二直流電源(4.5 伏特)，其中第一直流電源(BAT)為電池電源；又成對串接的 PMOS 金氧半電晶體（11）（12）與另對串接的 NMOS 金氧半電晶體（13）（14）係以連接之節點處作為輸出端，又二者中的一 PMOS 金氧半電晶體（11）與一 NMOS 金氧半電晶體（14）係共同受一輸入信號 I/P 控制，另一 PMOS 金氧半電晶體（12）與 NMOS 金氧半電晶體（13）則連接指定電壓的閘極電源；於本實施例中，該 PMOS 金氧半電晶體（12）係於閘極上係連接第一直流電源(1.5~4 伏特)，該 NMOS 金氧半電晶體（13）則連接第二直流電源(4.5 伏特)，以此電壓規範兩兩串接 PMOS/NMOS 金氧半電晶體（11）（12）／（13）（14）形成分壓效果，故 PMOS/NMOS 金氧半電晶體（11）（12）／（13）（14）的耐壓各為 5V 時，仍可正常工作；當播放機採用電池電源(BAT)，前述

PMOS 金氧半電晶體 (1 2) 的閘極電源可為該電池電源 (BAT)(二顆電池的電壓值)，藉此，當成對串接的 PMOS 金氧半電晶體 (1 1) (1 2) 導通時，其輸出端電壓可達 $4.5V+BAT$ 。

該驅動級 (2 0) 係由兩串接的 NMOS 金氧半電晶體 (2 1) (2 2) 組成，其串接節點則構成輸出端以連接直流馬達 M；而其中一 NMOS 金氧半電晶體 (2 1) 係受控於一前級 (1 0)，另一 NMOS 金氧半電晶體 (2 2) 則受控於產生互補動作的另一前級 (1 0')；又前述驅動級 (2 0) 係連接第一直流電源，如播放機採用電池電源 (BAT)，該驅動級 (2 0) 係連接該電池電源 (BAT)。以 NMOS 金氧半電晶體 (2 1) 為例，由於前級 (1 0) 之輸出電壓可達 $4.5V+BAT$ ，換言之，NMOS 金氧半電晶體 (2 1) 的閘／源極電壓 (V_{GS}) 亦被提高至 $4.5V+BAT$ ，由於閘／源極電壓 (V_{GS}) 提高，故 NMOS 金氧半電晶體 (2 1) 的導通阻抗 (R_{on}) 相對降低，藉此即可有效提高輸出電流以驅動馬達運轉。

再者，由於前級 (1 0) (1 0') 一端所連接較高電壓的正電源，其電壓值係第一直流電源 (BAT) 加上第二直流電源 (4.5 伏特)。在此狀況下，即使第一直流電源 (BAT) 因電力消耗而使電壓下降，由於第二直流電源係一電壓穩定的電源，其可在驅動級的 NMOS 金氧半電晶體上維持一穩定的閘／源極電壓 (V_{GS})，從而維持一較低且穩定的導通阻抗 (R_{on})，而得不受第一直流電源之電壓下降所影響。

如第二圖所示，係一數位音訊播放機馬達驅動電路之詳細電路圖，其上揭露有本發明前述的電路特徵，在其電路的後端，係由兩前級（10）（10'）分別透過一電阻與驅動級（20）的兩 NMOS 金氧半電晶體（21）（22）的閘極，驅動級（20）的輸出端 OUT 則連接至馬達（圖中未示）。

前述兩前級（10）（10'）中的一 PMOS 金氧半電晶體 MP2、MP17 及 NMOS 金氧半電晶體 MN21、MN17 係分別受控於前一級的輸出訊號；又該前級（10）（10'）的另一 PMOS 金氧半電晶體 MP3、MP18 係連接一特定電壓電源 PGND(1.5~4V)，另一 NMOS 金氧半電晶體 MN20、MN16 係連接另一特定電壓電源 VG45(4.5V)。

由上述可知，本發明的播放機馬達驅動電路係由純 CMOS 型金氧半電晶體構成，因為無須 Bi-MOS 製程，故可降低製造成本；當有需要使控制電路(controller)與驅動電路共構於一體時，因為二者均可利用 CMOS 製程達成，故可更易於實現。

另在電路特性方面，傳統 CMOS 存在輸出電流偏低的問題，本發明係在前級部分係利用複數的 CMOS 金氧半電晶體串接，且連接較高電壓的正電源，以便在驅動級的 NMOS 金氧半電晶體上產生較高的閘／源極電壓(V_{GS})，藉此可有效降低其導通阻抗(R_{on})，而相對提高其輸出電流，如此即足以推動直流馬達。

而利用電晶體串接後以提高耐壓與輸出電流，用以解決數位音訊播放機馬達驅動電路無法整合成一體的問題及CMOS耐壓不足、驅動電流不足的缺點，而本發明以純CMOS構成播放機的馬達驅動電路，其兼具降低成本，解決輸出電流偏低而可適用於馬達驅動電路，顯見本發明確已具備突出的特徵與顯然的進步。

綜上所述，本發明已具備產業上利用性、新穎性及進步性，並符合發明專利要件，爰依法提起申請。

【圖式簡單說明】

（一）圖式部分

第一圖：係本發明一可實施例之電路圖。

第二圖：係本發明之實施狀態參考圖。

（二）元件代表符號

（10）（10'）前級

（11）（12）PMOS金氧半場效電晶體

（13）（14）NMOS金氧半場效電晶體

（20）驅動級

（21）（22）NMOS金氧半場效電晶體

拾、申請專利範圍：

1．一種非混合型之互補型金氧半電晶體播放機馬達驅動電路，至少包括有：

兩前級，係分別由一對串接的 PMOS 金氧半電晶體與一對串接 NMOS 金氧半電晶體以組成一推挽式(push-pull)架構，其一端連接一較高電壓的正電源，另端則接地或連接負電源；又成對串接的 PMOS 金氧半電晶體與另對串接的 NMOS 金氧半電晶體之連接節點係作為輸出端，其二者中的一 PMOS 金氧半電晶體與一 NMOS 金氧半電晶體係受同一輸入信號控制，另一 PMOS 金氧半電晶體與 NMOS 金氧半電晶體則連接選定電壓的閘極電壓，使串接的金氧半電晶體形成分壓效果，而相對提升其耐壓；

一驅動級，係由兩串接的 NMOS 金氧半電晶體組成，其串接節點則構成輸出端以連接直流馬達；而其中一 NMOS 金氧半電晶體係受控於其中一前級，另一 NMOS 金氧半電晶體則受控於產生互補動作的另一前級。

2．如申請專利範圍第 1 項所述非混合型之互補型金氧半電晶體播放機馬達驅動電路，該前級中連接指定閘極電源的 PMOS 金氧半電晶體，係於閘極上連接 1.5~4 伏特的第一直流電源。

3．如申請專利範圍第 2 項所述非混合型之互補型金氧半電晶體播放機馬達驅動電路，該前級中又一連接指定閘極電源的 NMOS 金氧半電晶體，係在閘極上連接 4.5 伏特的第二直流電源。

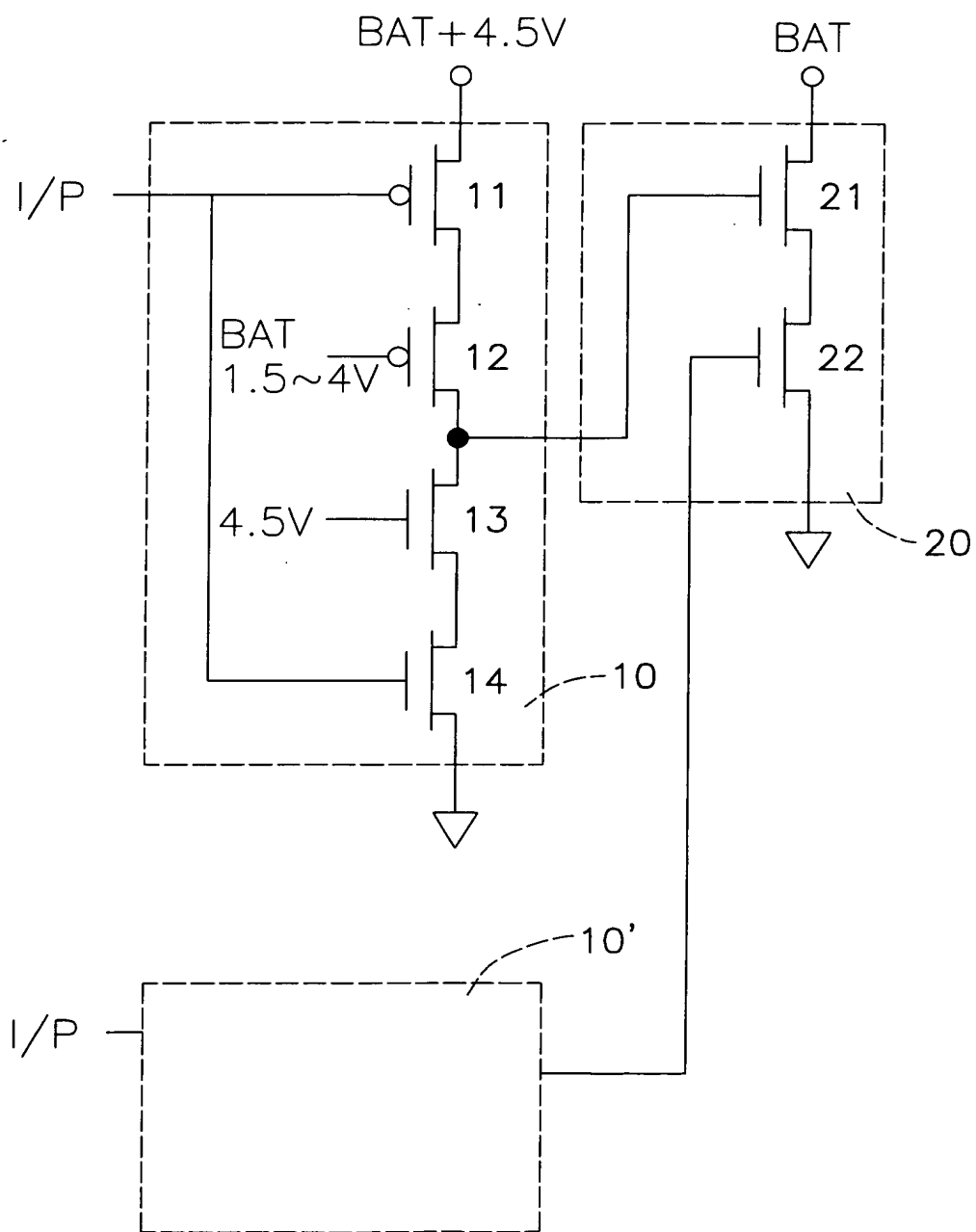
4．如申請專利範圍第2項所述非混合型之互補型金氧半電晶體播放機馬達驅動電路，該前級中連接指定閘極電源的PMOS金氧半電晶體，其於閘極上連接的第一直流電源係由電池供應的直流電源(BAT)。

5．如申請專利範圍第1或4項所述非混合型之互補型金氧半電晶體播放機馬達驅動電路，該驅動級連接的第一直流電源係電池供應的直流電源(BAT)。

6．如申請專利範圍第5項所述非混合型之互補型金氧半電晶體播放機馬達驅動電路，前述前級一端所連接較高電壓的正電源，其電壓值係第一直流電源加上第二直流電源。

拾壹、圖式：

如次頁



第一圖

